

(19)



Octroolraad
Nederland

(11) 9400548

(12) A TERINZAGELEGGING

(21) Aanvraag om octrooi: 9400548

(22) Ingediend: 07.04.94

(51) Int.Cl.⁵
H04B7/24, H04B7/26, H04N7/12(43) Ter inzage gelegd:
01.11.95 I.E. 95/18(71) Aanvrager(s):
Koninklijke PTT Nederland N.V. te Groningen.(72) Uitvinder(s):
Robert Johan Meijer te Eelde(74) Gemachtigde:
Ir. J.P. van Bommel te 2509 CH Den Haag.

(54) Breedband transmissie systeem.

(57) Modulair systeem voor de transmissie van breedbandsignalen, gebruikmakend van ter beschikking staande standaard apparatuur voor met name draadloze overdracht van smalbandsignalen, zoals mobiele telefoons, autotelefoons e.d.. In principe kan elke gewenste overdrachtsbandbreedte worden gerealiseerd. Een over te dragen breedbandsignaal wordt aan zenzijde opgesplitst in een aantal smalbandsignalen met een bandbreedte waarvoor een mobiele telefoon geschikt is. Elk van die smalbandsignalen wordt door middel van een aantal parallel werkende mobiele telefoons overgedragen. Aan ontvangstzijde worden de smalbandsignalen (gescheiden) ontvangen en gecombineerd tot een replica van het breedbandsignaal. Een en ander is ook toepasbaar bij niet-draadloze smalbandapparatuur zoals conventionele aansluitingen.

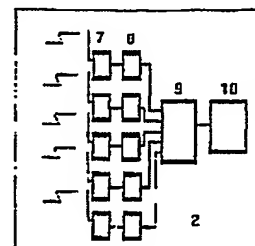
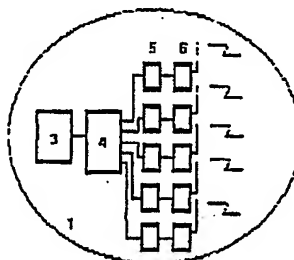


FIG. 1

NL A 9400548

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruck van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Breedband transmissie systeem

A. ACHTERGROND VAN DE UITVINDING

De uitvinding heeft betrekking op een systeem voor het overdragen van breedbandsignalen, in het bijzonder het draadloos overdragen daarvan. Overdracht en verwerking van breedbandsignalen penetreert meer en meer de dagelijkse bedrijfsuitoefening van grotere en kleinere ondernemingen. Door middel van breedbandoverdracht kunnen elektronische documenten en beelden snel en efficiënt tussen partijen worden uitgewisseld. Behalve teksten en statische beelden, begint het ook mogelijk te worden om zelfs bewegende beelden ("videoclips") in (multimedia-)documenten op te nemen. Tezamen met deze trend naar multimedia is er een trend naar mobiliteit, onder meer tot uiting komend in de onstuitbare populariteit van draadloze telefoons, zoals auto- en zaktelefoons. Het overdragen van breedbandsignalen via dergelijke draadloze telefoons (maar ook via mobilofoons e.d.) is thans in de praktijk niet mogelijk en wordt, mede in verband met de grote opkomst van draadloze telefoons en de beperkte beschikbaarheid van draaggolffrequenties, niet gestimuleerd. In de toekomst zal de druk op transmissiebandbreedten van mobiele communicatiemiddelen nog toenemen.

B. SAMENVATTING VAN DE UITVINDING

De onderhavige uitvinding tracht een link te leggen tussen enerzijds de behoefte aan grotere bandbreedten en anderzijds de behoefte aan mobiele signaaloverdracht. De uitvinding voorziet daarbij in een modulaire oplossing, waarbij gebruik kan worden gemaakt van ter beschikking staande standaard apparatuur voor met name draadloze overdracht, mobiele telefoons, autotelefoons e.d., waarbij, door toepassing van de onderhavige uitvinding, in principe elke gewenste overdrachtsbandbreedte kan worden gerealiseerd.

Volgens de uitvinding wordt een over te dragen breedbandsignaal aan zenzijde opgesplitst in een aantal smalbandsignalen met een bandbreedte waarvoor een mobiele telefoon geschikt is en wordt elk van die smalbandsignalen door middel van een aantal parallel werkende

9400548

mobiele telefoons overgedragen. Aan ontvangstzijde worden de smalbandsignalen (gescheiden) ontvangen en daarna gecombineerd tot een replica van het breedbandsignaal.

De uitvinding berust op het inzicht van aanvraagster dat, waar
 5 dikwijls wordt betoogd dat bepaalde transmissiekanalen een beperkte transmissiecapaciteit --bandbreedte, bit rate-- bezitten, dit weliswaar op zich niet ontkend kan worden, maar dat het mogelijk is de transmissiecapaciteit te verveelvoudigen door parallellisering van transmissiekanalen. Parallellisering van kanalen met op zich beperkte
 10 capaciteit biedt een in principe onbeperkte capaciteitsverveelvoudiging, die in de praktijk uiteraard wel op zekere toepasbaarheidsgrenzen kan stuiten.

De uitvinding kan uiteraard, zoals in de onderstaande conclusies, generieker worden gespecificeerd dan, zoals hierboven, betrekking
 15 hebbende op het gebied van de mobiele communicatie, hoewel vooral daar door de uitvinding een aantrekkelijk systeem wordt geboden. De uitvinding is aldus niet beperkt tot de overdracht van de smalbandsignalen via draadloze kanalen, maar strekt zich tevens uit tot andere media zoals draadgebonden kanalen, bijvoorbeeld conventionele
 20 telefoonkanalen, maar ook bijvoorbeeld standaard 2Mb/s-kanalen. Op die manier is het bijvoorbeeld mogelijk breedbandsignalen via een aantal standaard telefoon- of andere verbindingen over te dragen. Als een toepassingsgebied voor de onderhavige uitvinding wordt bijvoorbeeld de TV-journalistiek e.d. gezien, waarbij men vaak vanaf lokaties die niet
 25 voorzien zijn van breedbandfaciliteiten en daarvan ook niet snel voorzien kunnen worden, toch snel videobeelden e.d. wil kunnen verzenden. Op de door de uitvinding voorgestelde wijze kan dit toch uitgevoerd worden, namelijk door middel van bijvoorbeeld een "batterij" conventionele autotelefoons die naar een dergelijke lokatie
 30 kunnen worden meegenomen, tezamen met een portable PC. Op de door de uitvinding aangegeven wijze kunnen ook bijvoorbeeld satellietkanalen worden geparallelliseerd, waardoor overdracht met zeer grote bandbreedte mogelijk is via normaal ter beschikking zijnde kanalen.

C. UITVOERINGSVOORBEELDEN

35 Figuur 1 toont een uitvoeringsvoorbeeld van een systeem volgens de uitvinding, waarbij vanaf een lokatie 1 videobeelden moeten worden overgezonden naar een studio 2. Op lokatie 1 bevindt zich een TV-

9400548

camera 3 waarvan de beelden moeten worden overgedragen. De beelden worden opgeslagen in een besturingsorgaan 4, dat een geheugenorgaan omvat en middelen voor het omzetten van een digitaal breedbandsignaal in een aantal digitale smalbandsignalen die elk apart worden overgedragen. De werking van dat besturingsorgaan 4 zal hierna nog nader worden toegelicht aan de hand van figuur 2. De smalbandsignalen worden via modems 5 met elk bijvoorbeeld een bitsnelheid van 9600 bits/sec. overgedragen naar even zovele autotelefoons 6 (als gebruik wordt gemaakt van GSM-apparatuur, zijn de modems niet nodig, maar kunnen de (digitale) signalen rechtstreeks aan de telefoons 6 worden aangeboden). Als wordt uitgegaan van een video-opname van enkele minuten, die (na compressie) een grootte heeft van 10 Mbytes (80 Mbits), en er zou gebruik worden gemaakt van slechts één autotelefoon, dan is voor het overdragen van een dergelijke videoclip een tijd van $80000/9.6/60 = \text{ca. } 139$ minuten nodig. Daar nu volgens de uitvinding een dergelijke hoeveelheid data via een aantal parallelle autotelefoons kan worden overgedragen, kan de overdrachtstijd aanzienlijk worden gereduceerd. Als het bestand van 80Mbits via vijf autotelefoons wordt verzonden, is daarvoor slechts $1/5 * 139 = \text{ca. } 28$ minuten nodig; als nog snellere overdracht gewenst is, kan dat door middel van het bijplaatsen van nog meer autotelefoons bereikt worden: met 10 autotelefoons zijn slechts 14 minuten nodig, hetgeen in de TV-journalistiek zeer aanvaardbaar is. Bedacht dient te worden dat het niet nodig is om, wat tot dusverre het geval was, een speciale breedbandverbinding op te zetten, bijvoorbeeld met behulp van een mobiele straalzender of satellietzender. Door de modulariteit van het systeem kan dat eenvoudig en in zeer korte tijd naar wens worden ingericht. Op dezelfde wijze kunnen still-picture beelden, gedigitaliseerde foto's en hoge kwaliteit geluid worden overgedragen waarbij steeds, afhankelijk van de gewenste overdrachtsnelheid en -kwaliteit van een kleiner of groter aantal autotelefoons gebruik wordt gemaakt. Overigens is het duidelijk dat steeds waar van autotelefoons wordt gesproken, in plaats daarvan, van andere ter beschikking staande media gebruik kan worden gemaakt; echter lijkt het toepassen van mobiele telefoons op dit moment erg aantrekkelijk, gezien de ten opzichte van andere middelen gunstige prestatie/prijs-verhouding die op de hierboven aangegeven wijze kan worden bereikt. Aan ontvangstzijde 2 worden de smalbandsignalen door ontvangers 7.

9400548

doorgegeven aan modems 8, omgezet in een besturingsorgaan 9 en als breedbandsignaal verder verwerkt in een orgaan 10.

Figuur 2 toont een videocamera 11 (incl. videorecorder) waarvan het (breedbandige) uitgangssignaal na digitalisering wordt aangeboden aan
 5 een geheugenorgaan 12, bijvoorbeeld een hard disk van een PC. De organen 13 en 14 kunnen eveneens deel uitmaken van diezelfde PC, eventueel uitgebreid met één of twee insteekkaarten, bestuurd door ingeladen applicatiesoftware waardoor de functies van de organen 12, 13 en 14 worden uitgevoerd; de PC vormt dus in feite het in figuur 1
 10 getoonde besturingsorgaan 4. Een aldus vanuit videocamera 11 op de hard disk 12 geplaatste file (van bijvoorbeeld ca. 10 Mbytes) wordt, onder besturing van de applicatiesoftware, uitgelezen en de aldus ontstane datastroom wordt door het orgaan 13 omgezet in een vijftal datastromen die door orgaan 14, voorzien van vijf RS232-poorten, naar
 15 de modems 5 worden gerouteerd, die de vijf datastromen, elk met een transmissiesnelheid van 9600 bits/sec., via de mobiele telefoontoestellen 6 naar ontvangstzijde overdragen. Het door orgaan 13 omzetten van één bitstroom naar vijf bitstromen kan geschieden door de uitgelezen bitstroom om te zetten in frames, hierna datacellen genoemd,
 20 elk bestaande uit een header- en een datagedeelte. Door de header afwisselend labels 1...5 te geven, worden de cellen door orgaan 14 beurtelings naar uitgangskanaalnummers 1...5 gerouteerd; dit wordt schematisch getoond in figuur 3. Het orgaan 13 ontvangt de van de hard disk 12 uitgelezen bitstroom --in de figuur stelt elk blokje een octet
 25 (byte) voor-- en maakt van steeds bijvoorbeeld tien octetten één datacel met een header waarin een kanaalnummer 1...5 wordt geplaatst. Bovendien wordt in de header een volgordenummer geplaatst in de reeks van bijvoorbeeld 0...255; in de figuur is het daarvoor gereserveerde byte gearceerd weergegeven. Op deze wijze ontstaat een stroom
 30 datacellen, die vervolgens worden toegevoerd aan het orgaan 14 dat van elke arriverende datacel het kanaalnummer in de header uitleest en de datacel vervolgens naar een met dat kanaalnummer overeenkomende uitgang 1...5 routeert. Het kanaalnummer-byte kan dan worden gewist. Elke uitgang is, via een RS232-poort met een modem 5 verbonden. Op
 35 deze wijze wordt de datastroom opgedeeld in datacellen die wisselend aan de verschillende modems 5 worden aangeboden. Elke datacel heeft een --per 256 cellen-- uniek volgordenummer dat aan ontvangstzijde wordt gebruikt om een replica van de oorspronkelijke datastroom te

9400548

5 maken. Aan ontvangstzijde (zie FIG. 1) worden de door de vijf zendende mobiele telefoons 6 uitgezonden datacellen opgevangen door een ontvangststelsysteem, voor het begrip hier voorgesteld door vijf
 10 ontvangers 7, en doorgegeven aan de modems 8. In het besturingsorgaan 9 worden de ontvangen datacellen aan de hand van hun volgordennummers in de juiste volgorde gezet, waarna de volgordennummer-bytes worden gewist en aldus een replica van de oorspronkelijke bitstroom overblijft. Deze kan worden opgeslagen en verder verwerkt. In figuur 4 wordt een en ander schematisch getoond: orgaan 24, onderdeel van het
 15 besturingsorgaan 9, ontvangt de van de vijf modems 8 afkomstige separate celstromen 1...5 en converteert (recombineert) die in één celstroom. Elke cel wordt voorafgegaan door zijn volgordennummer. In orgaan 23, eveneens onderdeel van orgaan 9, worden de datacellen aan de hand van hun volgordennummers in de juiste volgorde gerangschikt, waarna de volgordennummers worden gewist en aan de uitgang van orgaan
 20 23 een replica van de oorspronkelijke breedband-datastroom ontstaat die kan worden opgeslagen op een hard disk 22, eveneens deel van besturingsorgaan 9.

Figuur 5 toont een uitvoeringsvorm, waarbij parallel aan het orgaan 14 nog een tweede, soortgelijk orgaan 15 is geplaatst, eveneens met
 25 vijf RS232-poorten. In dit geval moet orgaan 13 datacellen produceren met kanaalnummers 1...10 en worden die datacellen zowel aan orgaan 14 als aan orgaan 15 aangeboden, waarbij orgaan 14 alle datacellen met de kanaalnummers 1...5 doorrouteert en orgaan 15 alle datacellen met de kanaalnummers 6...10. Aan ontvangstzijde moet een overeenkomstige 10-kanaals ontvangstinrichting zijn.

Opgemerkt wordt dat de organen 12 en 13 deel kunnen uitmaken van een standaard PC-systeem, terwijl het orgaan 14 (en het orgaan 15) hetzij als extra insteekkaart of als losse unit met de PC verbonden moet
 30 zijn, daar een standaard PC normaliter één of twee RS232-poorten heeft. Deze opmerking geldt ook voor de overeenkomstige organen 22, 23 en 24 aan ontvangstzijde.

Figuur 6 toont nogmaals het in figuur 1 getoonde mobiele systeem op lokatie 1, voorzien van vijf mobiele telefoontoestellen 6. In de
 35 praktijk zullen deze toestellen verbinding maken met één van de vele vaste basisstations voor mobiele telefonie, waarvan er één is weergegeven 25. Dergelijke basisstations 25 zijn aangesloten op een openbaar telefoonnet (PSTN), hetzij een conventioneel telefoonnet,

9400548

- hetzij een ISDN-net. In lokatie 2 is het zich daar bevindend systeem via de modems 8 aangesloten op het PSTN. De mobiele telefoontoestellen 6 kiezen --aangestuurd door het besturingsorgaan 4 en de modems 5-- de abonneenummers van de aansluitingen waarmee de modems 8 op het
- 5 telefoonnet zijn aangesloten. Er wordt dus voor het overdragen van het breedbandsignaal gebruik gemaakt van (in dit geval) vijf verbindingen, dat wil zeggen normale, ter beschikking staande transmissiekanalen die elk slechts een beperkte bandbreedte hebben, maar door
- 10 parallellisering, zoals hierboven beschreven, geschikt zijn gemaakt voor het overdragen van signalen van grotere bandbreedte.
- Tenslotte wordt volledigheidshalve nog opgemerkt dat ook aan zendzijde niet persé gebruik behoeft te worden gemaakt van losse telefoontoestellen 6, maar dat deze uiteraard geïntegreerd kunnen zijn tot één unit via welke parallel verschillende verbindingen kunnen
- 15 worden opgezet. Ook de overige organen zouden geïntegreerd kunnen worden.

D. Referenties

Geen

9400548

E. CONCLUSIES

1. Systeem voor de transmissie van een breedbandsignaal, met het kenmerk, dat aan zenzijde het breedbandsignaal wordt aangeboden aan eerste conversiemiddelen die het breedbandsignaal converteren in een
5 aantal smalbandsignalen, elk geschikt voor transmissie via een ter beschikking staand transmissiekanaal, welke smalbandsignalen elk aan een dergelijk ter beschikking staand transmissiekanaal worden aangeboden en daardoor worden overgedragen naar ontvangstzijde en waarbij aan ontvangstzijde de overgedragen smalbandsignalen worden
10 aangeboden aan tweede conversiemiddelen die die smalbandsignalen converteren in een replica van het aan zenzijde aangeboden breedbandsignaal.
2. Systeem volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat genoemde ter beschikking staande transmissiekanalen draadloze transmissiekanalen
15 zijn.
3. Systeem volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat het breedbandsignaal, na conversie door genoemde eerste conversiemiddelen in een aantal smalbandsignalen, wordt aangeboden aan een aantal mobiele zenders.
- 20 4. Systeem volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat genoemde mobiele zenders onderdeel vormen van mobiele telefoontoestellen.

9400548

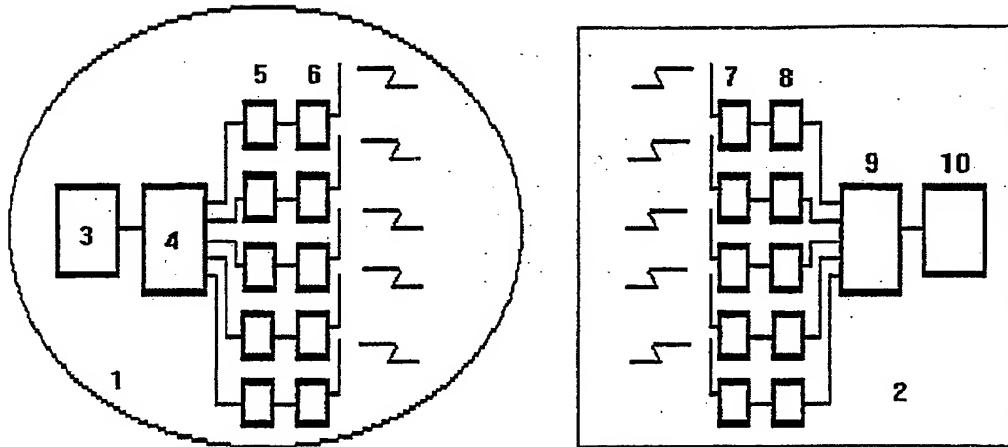


FIG. 1

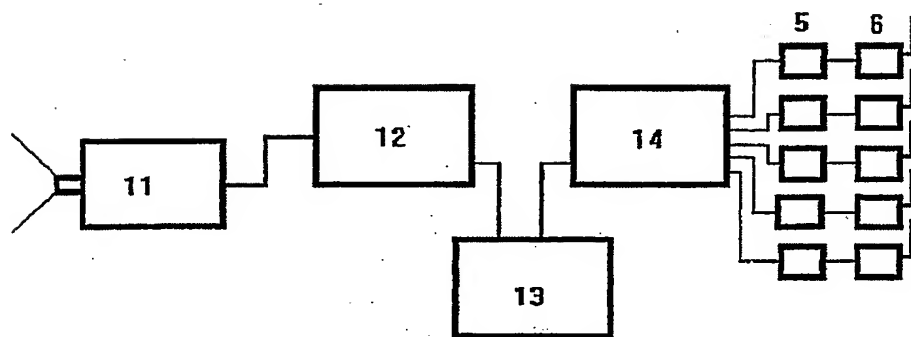
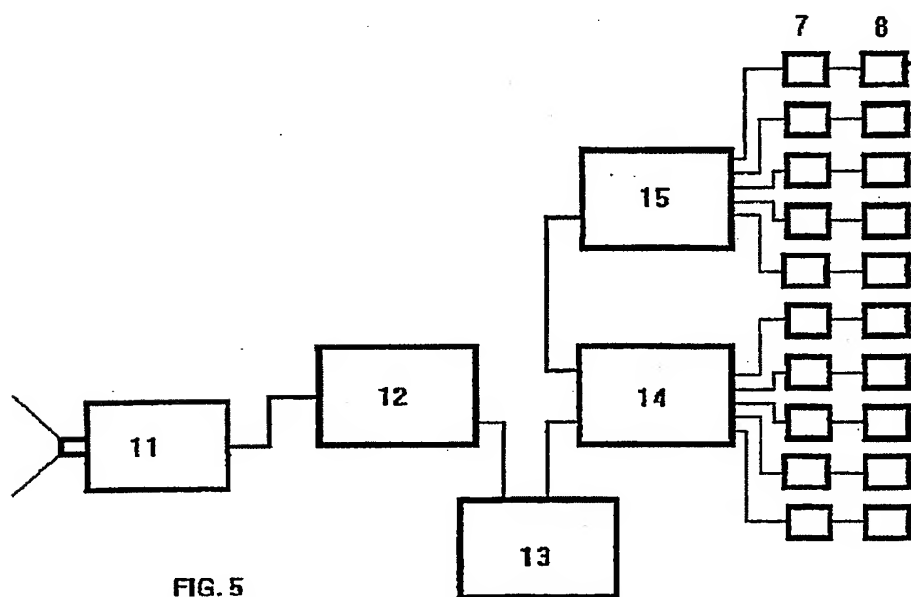
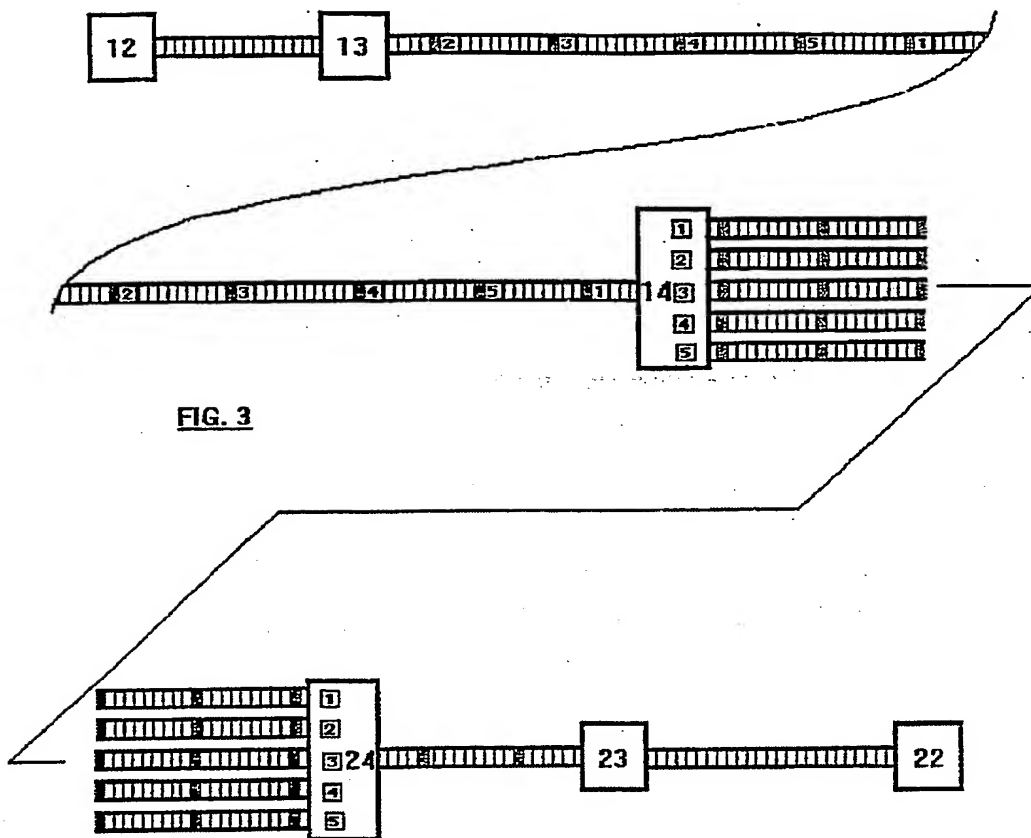


FIG. 2

9400548



9 4 0 0 5 4 8

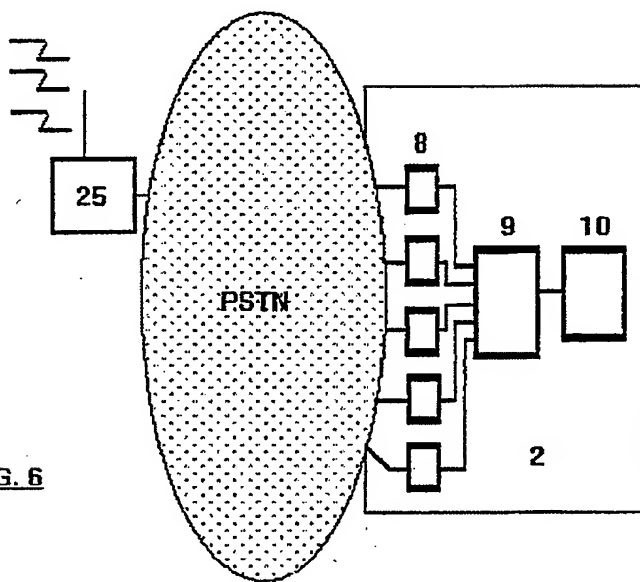
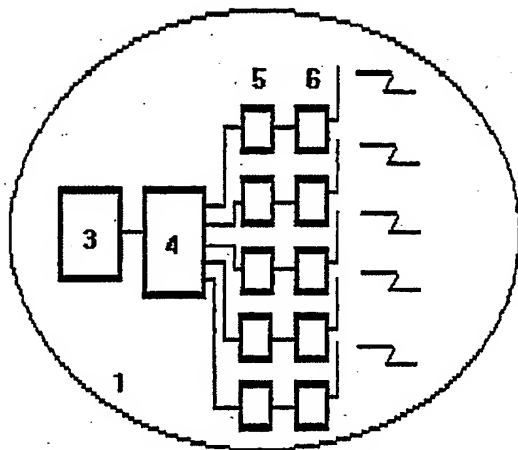


FIG. 6

9400548